

Общество с ограниченной ответственностью
«ИНЖЕНЕРНО-СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР»

**ВЛ 500 КВ УСТЬ-ИЛИМСКАЯ ГЭС - БРАТСКАЯ ГЭС (ВЛ-571). ИНВ. 00040108.
МОДЕРНИЗАЦИЯ. ЗАМЕНА ТРАНСФОРМАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ НДЕ-500
ТН-571 НА БРАТСКОЙ ГЭС**

БРАТСКАЯ ГЭС

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Релейная защита и автоматика. Задание заводу на изготовление
шкафов НКУ**

ИСЦ-2024/172-РЗ.33

Технический директор



11.02.2026

С.Н. Иванов

Начальник проектно-
конструкторского отдела



11.02.2026

А.Р. Зарипов

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	-		10.04.26
2	-		29.04.26

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта ИЦ-2022/128-Р3.33

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	Изм.1
2	ОРУ-500 кВ. ПШКЗ ТН-1(2)-571. Эскизный чертеж общего вида	Изм.1 (Зам.)
3	ОРУ-500 кВ. ПШКЗ ТН-1(2)-571. Перечень элементов	Изм.1 (Зам.)
4	ОРУ-500 кВ. ПШКЗ ТН-1(2)-571. Ряды зажимов	Изм.1,2 (Зам.)
5	ОРУ-500 кВ. Верхний шкаф ПШКЗ ТН-1(2)-571. Ряды зажимов	Изм.1 (Нов.)

Ведомость ссылачных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылачные документы	
	Прилагаемые документы	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
ИСЦ-2024/172-ЭМ	Силовое электрооборудование	
ИСЦ-2024/172-КС	Конструктивно-строительные решения	
ИСЦ-2024/172-КХ	Кабельное хозяйство	
ИСЦ-2024/172-РЗ	Релейная защита и автоматика	
ИСЦ-2024/172-РЗ.МС	Релейная защита и автоматика. Монтажные схемы	
ИСЦ-2024/172-Р3.33	Релейная защита и автоматика. Задание заводу на изготовление шкафов НКУ	
ИСЦ-2024/172-ТМ	Формуляр согласования Приема/передачи данных между ССПИ Братской ГЭС и СК11Пргоху Филиала АО «СО ЕЭС» Иркутское РДУ согласно ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004	
ИСЦ-2024/172-ТМ.ПМИ	Программа и методика испытаний модернизируемой ССПИ Братской ГЭС	

Общие указания

1. Настоящий комплект рабочей документации разработан на основании задания на разработку проектной рабочей документации, утвержденного заместителем директора по производству – главным инженером ООО “ЭН+ ГИДРО” Ю.В. Дворянским.

2. Настоящая рабочая документация разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

– ПУЭ, издание 7;

– Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утв. приказом Минэнерго РФ от 04 октября 2022 г. N 1070 в ред. от 09 декабря 2024 г.).

3. В настоящей рабочей документации изобретения, имеющие выданные патенты, не использованы.

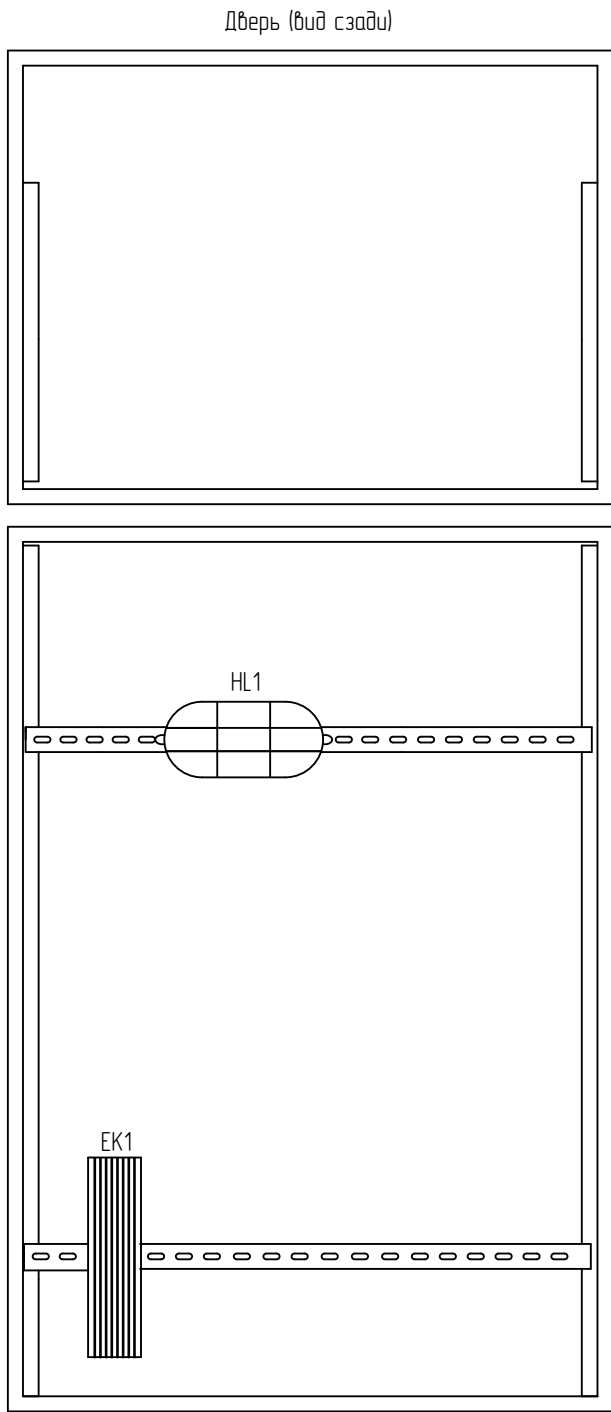
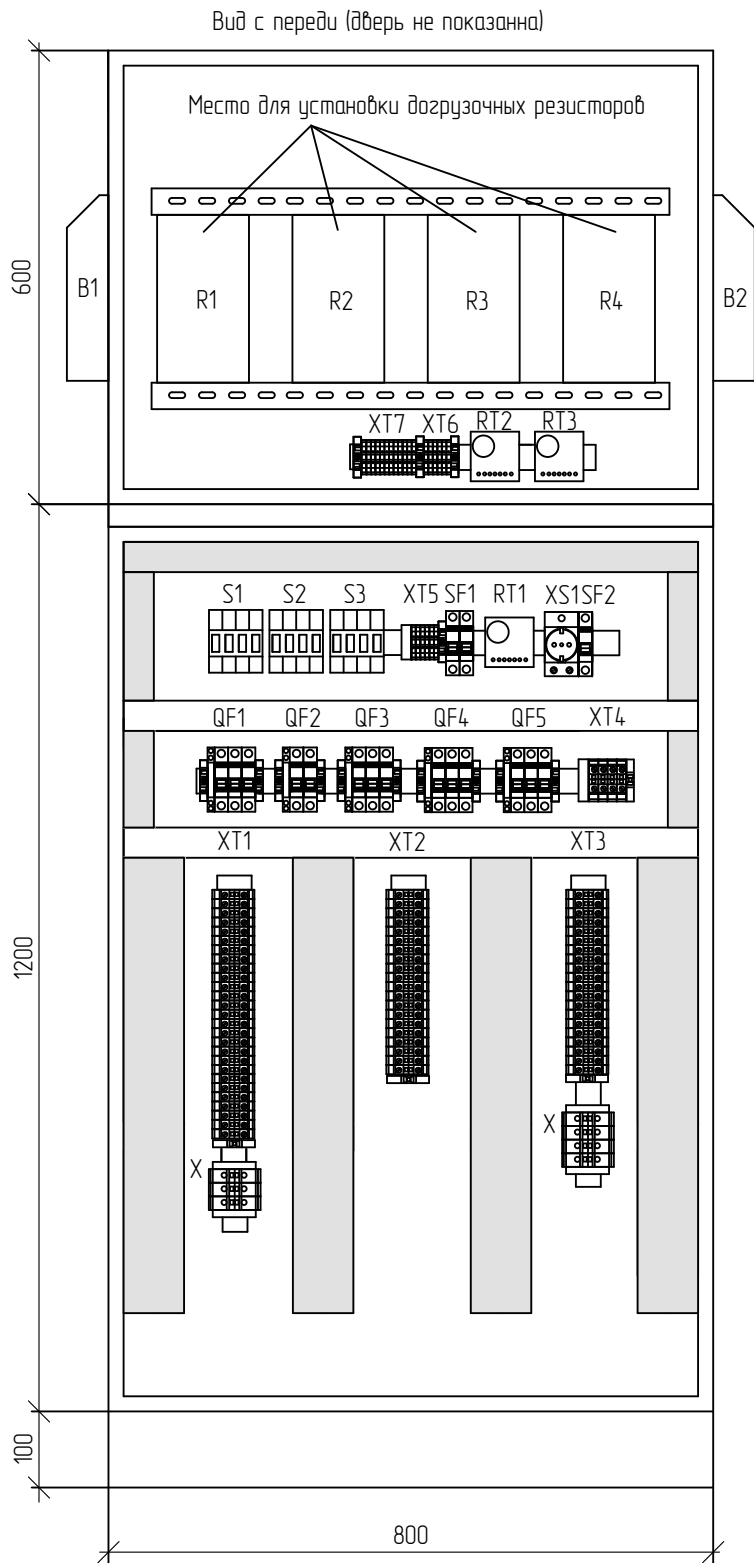
4. Изменение 1 внесено в комплект на основании письма ООО “ЭН+ ГИДРО” от 08.04.2026 г. №ГИДРО-Исх-26-0918.

5. Изменение 2 внесено в комплект на основании письма ООО “ЭН+ ГИДРО” от 28.04.2026 г. №ГИДРО-Исх-26-1099.

						ИСЦ-2024/172-Р3.33			
2	-	-	-		29.04.26	ВЛ 500 кВ Усть-Илимская ГЭС – Братская ГЭС (ВЛ-571). Инв. 00040108. Модернизация. Замена трансформаторов напряжения НДЕ-500 ТН-571 на Братской ГЭС			
1	-	-	-		09.04.26				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Мухаметгалиева			10.02.26	Релейная защита и автоматика. Задание заводу на изготовление шкафов НКУ		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Жихарев			10.02.26			Р	1	5
Н.контроль	Рахманин			10.02.26	Общие данные		ООО “ИСЦ”		

Формат А3

Согласовано:				
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
	Инв. № подл.			



1. Чертеж общего вида является эскизом нетипового шкафа клеммных зажимов, выполнен для указания мест размещения аппаратуры заводом-изготовителем внутри шкафа.
2. Размеры шкафа (1200+600)х800х300мм с дождевой крышей и цоколем высотой 100мм над уровнем пола.
2. Перед изготовлением шкафов завод-изготовитель должен согласовать конструкторскую документацию с Филиалом ООО "ЭН+ ГИДРО" "Братская ГЭС".
3. Монтажные отверстия в шкафу выполняются на основе согласованной Филиалом ООО "ЭН+ ГИДРО" "Братская ГЭС" конструкторской документации после получения монтируемого оборудования и выверки его фактических габаритов.
4. В нижней части обоих шкафов предусмотреть шину заземления и устройства крепления внешних кабелей. Шина заземления должна быть непосредственно соединена с заземляющим устройством шкафа без применения изоляторов.
5. Степень защиты шкафа от пыли и влаги – IP54.
6. Между верхним и нижним шкафом проложить три кабеля КВВГЭнг(А)-LS 7х2.5 с использованием герметичных кабельных вводов.
7. Рассматривать совместно с листом 3.
8. Схема электрическая принципиальная приведена в том же рабочей документации ИСЦ-2024/172-РЗ л.л. 6-7.

						ИСЦ-2024/172-РЗ.33			
1	-	Зам	-		09.04.26	ВЛ 500 кВ Усть-Илимская ГЭС – Братская ГЭС (ВЛ-571). Инв. 0004.0108. Модернизация. Замена трансформаторов напряжения НДЕ-500 ТН-571 на Братской ГЭС			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Мухаметгалеева			10.02.26	Релейная защита и автоматика. Задание заводу на изготовление шкафов НКУ		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Жихарев			10.02.26			Р	2	
Н.контроль	Рахманин			10.02.26	ОРУ-500 кВ. ПШКЗ ТН-1(2)-571. Эскизный чертеж общего вида		ООО "ИСЦ"		

Согласовано:		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
ОРУ 500 кВ. ПШКЗ ТН-1(2)-571			
EK1	Обозреватель на DIN-рейку 150Вт IP20 IEK, YCE-HG-150-20	1	
HL1	Светильник НПБ 1402 бел. обол с решеткой 60Вт IP54 НПБ 1402	1	
QF1,QF4	Автоматический выключатель модульный OptiDin BM63-3Z2-10-УХ/13	2	
QF1..QF5	Модуль свободных и сигнальных контактов OptiDin BM63-МССК 2	5	
QF2	Автоматический выключатель модульный OptiDin BM63-2Z2-10-УХ/13	1	
QF3	Автоматический выключатель модульный OptiDin BM63-3Z1-10-УХ/13	1	
QF5	Автоматический выключатель модульный OptiDin BM63-3C1-УХ/13	1	
RT1	Термостат УККм от 0 до +60 °С NC IEK, YCE-TNC-00-60	1	
S1..S3	Выключатель нагрузки (мини-рубильник) ВН-32 4P 16A TDM SQ0211-0031	3	
SF1	Автоматический выключатель TDM BA47-60 2P 25A 6кА характеристика С	1	
SF2	Автоматический выключатель TDM BA47-29 1P 10A 4,5кА характеристика С	1	
X1..X7	Проходные клеммы UT 16 арт. 3044199	7	
XS1	Разетка 16A, 220 В AC арт. 2964898	1	
XT1..XT5	Держатели маркировочных табличек UBE/D	5	
XT1..XT3	Клемма защитного провода UT 6-PE Phoenix contact, 3044157	3	
XT1..XT3,XT5	Перемычка FBS 2-8 Phoenix contact, 3030284	20	
XT1..XT3	Перемычка FBS 3-8 Phoenix contact, 3030297	3	
XT1..XT3	Перемычка FBS 4-8 Phoenix contact, 3030307	3	
XT1..XT5	Концевая крышка D-UT 2,5/10 Phoenix contact 3047028	5	
XT11..XT127;XT228..XT247;XT348..XT367;XT468..XT471 XT51..XT55	Проходные клеммы UT 6 арт. 3044131	76	
-	ЭМС-экранирующие зажимы, диаметр кабеля 4-15 мм, ESB	1	
-	Кабельные зажимы, диаметр кабеля 12-18/18-22 IEK	13/2	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Верхний шкаф ПШКЗ ТН-1-571			
-	Дождевая крыша 800x300mm	1	
-	Шкаф 800x600x300 (ШxBxГ)	1	
B1,B2	Вентилятор с фильтром и защитным кожухом 55 м3/час IP55 IEK, YCE-FF-055-55	2	
R1	MP3021-H-100/sqrt(3)-(3x3)BA	1	
R2,R3	MP3021-H-100/sqrt(3)-5BA	2	
R4	MP3021-H-100/sqrt(3)-10BA	1	
RT2,RT3	Термостат УККм от 0 до +60 °С NO IEK, YCE-TNO-00-60	2	
XT6	Перемычка FBS 2-8 Phoenix contact, 3030284	1	
XT6-1..XT6-7;XT7-1..XT7-12	Винтовые клеммы UT 6 мм2	19	
XT7	Перемычка FBS 3-8 Phoenix contact, 3030297	1	
Верхний шкаф ПШКЗ ТН-2-571			
-	Шкаф 800x600x300 (ШxBxГ)	1	
-	Дождевая крыша 800x300mm	1	
B1,B2	Вентилятор с фильтром и защитным кожухом 55 м3/час IP55 IEK, YCE-FF-055-55	2	
R1	MP3021-H-100/sqrt(3)-(3x3)BA	1	
R2..R4	MP3021-H-100/sqrt(3)-10BA	3	
RT2,RT3	Термостат УККм от 0 до +60 °С NO IEK, YCE-TNO-00-60	2	
XT6	Перемычка FBS 2-8 Phoenix contact, 3030284	1	
XT6-1..XT6-7;XT7-1..XT7-12	Винтовые клеммы UT 6 мм2	19	
XT7	Перемычка FBS 3-8 Phoenix contact, 3030297	1	

Примечание:
1. Рассматривать совместно с листом 2.

						ИСЦ-2024/172-Р3.33			
1	-	Зам	-		09.04.26	ВЛ 500 кВ Усть-Илимская ГЭС – Братская ГЭС (ВЛ-571). Инв. 00040108. Модернизация. Замена трансформаторов напряжения НДЕ-500 ТН-571 на Братской ГЭС			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разработал	Мухаметгалеева			10.02.26	Релейная защита и автоматика. Задание заводу на изготовление шкафов НКУ		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Жихарев			10.02.26			Р	3	
Н.контроль	Рахманин			10.02.26	ОРУ-500 кВ. ПШКЗ ТН-1(2)-571. Перечень элементов		ООО "ИСЦ"		

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Цепи напряжения звезды для измерений и синхронизации						ХТ1
S1-1	ХТ11	●	1	•		
		●	2	•	ХТ12	ТН-1-У5С-824 (А601-1)
S1-3	ХТ13	●	3	•		
		●	4	•	ХТ14	ТН-1-У5С-825 (В600-1)
		●	5	•	ХТ15	Земля
S1-5	ХТ16	●	6	•		
		●	7	•	ХТ17	ТН-1-У5С-826 (С601-1)
S1-7	ХТ18	●	8	•		
		●	9	•	ХТ19	ТН-1-У5С-826 (D601-1)
		●	10	•	ХТ110	ТН-1-У5С-825 (D601-1)
		●	11	•	ХТ111	ТН-1-У5С-824 (D601-1)
S1-2	ХТ112	●	12	•	ХТ112	QF5-1
QF4-1	ХТ113	●	13	•	ХТ113	QF1-1
S1-4	ХТ114	●	14	•	ХТ114	ХТ7-7
QF4-3	ХТ115	●	15	•	ХТ115	ХТ124
S1-6	ХТ116	●	16	•	ХТ116	QF1-3
QF4-5	ХТ117	●	17	•	ХТ117	QF1-3
S1-8	ХТ118	●	18	•	ХТ118	QF1-5
		●	19	•	ХТ119	QF1-5
X-1	ХТ120	•	20	•	ХТ120	QF4-2
X-2	ХТ121	•	21	•	ХТ121	QF4-4
X-3	ХТ122	•	22	•	ХТ122	QF4-6
QF1-2	ХТ123	•	23	•	ХТ123	ТН-1-У5С-122 (А603-1)
ХТ115	ХТ124	•	24	•	ХТ124	ТН-1-У5С-122 (В603-1)
QF1-4	ХТ125	•	25	•	ХТ125	ТН-1-У5С-122 (С603-1)
QF1-6	ХТ126	•	26	•	ХТ126	ТН-1-У5С-122 (D603-1)
		•	27	•		

Цепи напряжения звезды для синхронизации						Х
ХТ1-20	Х1	•	1	•	Х1	ТН-1-У5С-124 (А606-1)
ХТ1-21	Х2	•	2	•	Х2	ТН-1-У5С-124 (В606-1)
ХТ1-22	Х3	•	3	•	Х3	ТН-1-У5С-124 (С606-1)

Цепи напряжения треугольника						ХТ2
S2-1	ХТ228	●	28	•		
		●	29	•	ХТ229	ТН-1-У5С-827 (H601-1)
S2-3	ХТ230	●	30	•		
		●	31	•	ХТ231	ТН-1-У5С-828 (K600-1)
		●	32	•	ХТ232	Земля
S2-5	ХТ233	●	33	•	ХТ233	ТН-1-У5С-828 (F601-1)
		●	34	•	ХТ234	ТН-1-У5С-829 (F601-1)
S2-7	ХТ235	●	35	•		
		●	36	•	ХТ236	ТН-1-У5С-829 (U601-1)
		●	37	•	ХТ237	ТН-1-У5С-827 (U601-1)
		●	38	•		
S2-2	ХТ239	●	39	•		
		●	40	•	ХТ240	ТН-1-У5С-123 (H603-1)
S2-4	ХТ241	●	41	•		
		●	42	•	ХТ242	ТН-1-У5С-123 (K603-1)
QF2-2	ХТ243	●	43	•		
		●	44	•	ХТ244	ТН-1-У5С-123 (F603-1)
QF2-4	ХТ245	●	45	•		
		●	46	•	ХТ246	ТН-1-У5С-123 (U603-1)
		•	47	•		

Цепи напряжения звезды для учета						ХТ3
S3-1	ХТ348	●	48	•		
		●	49	•	ХТ349	ТН-1-У5С-821 (А601u-1)
S3-3	ХТ350	●	50	•		
		●	51	•	ХТ351	ТН-1-У5С-822 (В600u-1)
		●	52	•	ХТ352	Земля
S3-5	ХТ353	●	53	•		
		●	54	•	ХТ354	ТН-1-У5С-823 (С601u-1)
S3-7	ХТ355	●	55	•		
		●	56	•	ХТ356	ТН-1-У5С-823 (D601u-1)
		●	57	•	ХТ357	ТН-1-У5С-822 (D601u-1)
		●	58	•	ХТ358	ТН-1-У5С-821 (D601u-1)
QF3-2	ХТ359	●	59	•	ХТ359	ХТ7-1
X-4	ХТ360	●	60	•		
S3-4	ХТ361	●	61	•	ХТ361	ХТ7-2
X-5	ХТ362	●	62	•		
QF3-4	ХТ363	●	63	•	ХТ363	ХТ7-3
X-6	ХТ364	●	64	•		
QF3-6	ХТ365	●	65	•	ХТ365	ХТ7-4
X-7	ХТ366	●	66	•		
		•	67	•		

Цепи напряжения звезды для учета						Х
ХТ3-60	Х4	•	4	•	Х4	ТН-1-У5С-121 (А603u-1)
ХТ3-62	Х5	•	5	•	Х5	ТН-1-У5С-121 (В603u-1)
ХТ3-64	Х6	•	6	•	Х6	ТН-1-У5С-121 (С603u-1)
ХТ3-66	Х7	•	7	•	Х7	ТН-1-У5С-121 (D603u-1)

Примечание: Ряды зажимов выполнены для ПШКЗ ТН-1-571, для ПШКЗ ТН-2-571 схема аналогична.

						ИСЦ-2024/172-Р3.33				
2	-	Зам	-		29.04.26	ВЛ 500 кВ Усть-Илимская ГЭС – Братская ГЭС (ВЛ-571). Инв. 00040108. Модернизация. Замена трансформаторов напряжения НДЕ-500 ТН-571 на Братской ГЭС				
1	-	Зам	-		09.04.26					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Релейная защита и автоматика. Задание заводу на изготовление шкафов НКУ		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Мухаметгалеева			10.02.26			Р	4	
Проверил		Жухарев			10.02.26	ОРУ-500 кВ. ПШКЗ ТН-1(2)-571. Ряды зажимов		ООО "ИСЦ"		
Н.контрль		Рахманин			10.02.26					

Цепи сигнализации						ХТ4
QF5-11	ХТ468	•	68	•	ХТ468	ТН-1-У5С-126 (701)
		•	69	•		
QF1-12	ХТ470	•	70	•	ХТ470	ТН-1-У5С-126 (703)
ХТ67	ХТ471	•	71	•	ХТ471	ТН-1-У5С-126 (705)

ХТ5	Цепи обогрева					
СН-571-1 (А)	ХТ51	•	1	●	ХТ51	(А) СН-571-2
		•	2	●	ХТ52	SF1-1
		•	3	•		
СН-571-1 (N)	ХТ54	•	4	●	ХТ54	(N) СН-571-2
		•	5	●	ХТ55	SF1-3

Формат А3

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

XT6	Цепи обслуживания					
SF1-2	XT6:1	•	1	•	XT6:1	RT2-1
		•	2	•		
SF1-4	XT6:3	•	3	•	XT6:3	B2-X1N
		•	4	•		
XT4-68	XT6:5	•	5	•	XT6:5	RT3-1
		•	6	•		
		•	7	•	XT6:7	RT3-2
XT7	Цепи напряжения звезды					
XT3-59	XT7:1	•	1	•	XT7:1	R1-R1-1
XT3-61	XT7:2	•	2	•	XT7:2	R1-R1-2
XT3-63	XT7:3	•	3	•	XT7:3	R1-R1-3
XT3-65	XT7:4	•	4	•	XT7:4	R1-R1-0
		•	5	•		
QF5-2	XT7:6	•	6	•	XT7:6	R2-1
XT1-14	XT7:7	•	7	•	XT7:7	R3-1
QF1-4	XT7:8	•	8	•	XT7:8	R4-1
R2-2	XT7:9	•	9	•		
R3-2	XT7:10	•	10	•		
QF1-6	XT7:11	•	11	•	XT7:11	R4-2
		•	12	•		

Примечание: Ряды зажимов выполнены для Верхнего шкафа ПШКЗ ТН-1-571, для Верхнего шкафа ПШКЗ ТН-2-571 схема аналогична.

						ИСЦ-2024/172-Р3.33				
						В/Л 500 кВ Усть-Илимская ГЭС – Братская ГЭС (В/Л-571). Инв. 00040108. Модернизация. Замена трансформаторов напряжения НДЕ-500 ТН-571 на Братской ГЭС				
1	-	Нов	-		09.04.26	Релейная защита и автоматика. Задание заводу на изготовление шкафов НКУ		Стадия	Лист	Листов
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			Р	5	
Разработал		Мухаметгалиева			10.02.26	ОРУ-500 кВ. Верхний шкаф ПШКЗ ТН-1(2)-571. Ряды зажимов		ООО "ИСЦ"		
Проверил		Жихарев			10.02.26					
Н.контроль		Рахманин			10.02.26					